

## 1. บทคัดย่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

รหัสโครงการ : MRG5080170

ชื่อโครงการ : ไทโอยูเรียฟิล์มบนอิเล็กโทรดแบบใช้แล้วทิ้งสำหรับคาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์

ชื่อนักวิจัย : ดร.วรากร ลิ้มบุตร

E-mail Address : warakorn.l@psu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ถึง 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2552

---

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ออกแบบและทำอิเล็กโทรดแบบใช้แล้วทิ้งที่มีราคาถูกจากแผ่นฉนวนเคลือบทองแดง (Copper Clad Laminate) ที่ใช้สำหรับทำแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board หรือ PCB) ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยอาศัยเทคนิคทรายฟิล์มโฟโตเรซิสต์ (Dry film photoresist) เติริมฟิล์มของไทโอยูเรียบนอิเล็กโทรดทองแดงด้วยวิธีแอนโนไดเซชัน (anodisation) และตรึงแอนติ-คาซิโนเอมโบรโอนิกแอนติเจน (anti-carcinoembryonic antigen, anti-CEA) บนไทโอยูเรียฟิล์มด้วยพันธะโควาเลนต์ อิเล็กโทรดที่เตรียมขึ้นมานี้ถูกนำมาใช้ร่วมกับระบบคาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์สำหรับวิเคราะห์ CEA เทคนิคนี้ให้ช่วงความเป็นเส้นตรงระหว่าง 0.01 ถึง 10 นาโนกรัมต่อมิลลิกรัม (ng ml<sup>-1</sup>) และขีดจำกัดของการตรวจวัดคือ 10 พิโกกรัมต่อมิลลิกรัม (pg ml<sup>-1</sup>) เมื่อวิเคราะห์ความเข้มข้นของคาซิโนเอมโบรโอนิกแอนติเจนในตัวอย่างซีรัมโดยใช้ระบบคาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์ พบว่าให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับวิธีเอนไซม์ลิงก์ฟลูออเรสเซนซ์แอสเส (enzyme linked fluorescence assay, ELFA) ( $P > 0.05$ ) วิธีการเตรียมอิเล็กโทรดทองแดงแบบใช้แล้วทิ้งนี้เป็นวิธีที่เตรียมได้ง่าย อิเล็กโทรดมีราคาถูกมาก ขั้วอิเล็กโทรดที่พัฒนาขึ้นสามารถเตรียมซ้ำได้ (good reproducibility) ไทโอยูเรียฟิล์มบนอิเล็กโทรดทองแดงแบบใช้แล้วทิ้งที่ทำขึ้นนี้สามารถประยุกต์ใช้สำหรับตรึงวัสดุชีวภาพในงานวิจัยทางด้านไบโอเซนเซอร์อื่นๆ

คำหลัก : อิเล็กโทรดแบบใช้แล้วทิ้ง; ไทโอยูเรียฟิล์ม; แอนโนไดเซชัน; คาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์;  
คาซิโนเอมโบรโอนิกแอนติเจน

**Project Code : MRG5080170**

**Project Title : Thiourea film modified disposable electrode for capacitive immunosensor**

**Investigator : Dr.Warakorn Limbut**

**E-mail Address : warakorn.l@psu.ac.th**

**Project Period : 2 July 2007 to 1 July 2009**

---

**Abstract:**

Cost-effective disposable copper electrodes were fabricated from copper clad laminate, usually used for printed circuit board (PCB) in electronic industries, by using dry film photoresist. Electro-oxidation (anodisation) was employed to obtain a good formation of thiourea film on the electrode surface. Anti-CEA was immobilized on thiourea film via covalent coupling. This modified electrode was incorporated with a capacitive system for CEA analysis. This capacitive immunosensor provided a linear range between 0.01 and 10 ng ml<sup>-1</sup> and the detection limit was determined to be 10 pg ml<sup>-1</sup>. When applied for CEA analysis in real serum samples the results agreed well with the enzyme linked fluorescent assay (ELFA) technique ( $P>0.05$ ). The proposed strategy for the preparation of disposable modified copper electrode is very cost effective and simple to prepare. Moreover, it provides good reproducibility of the response of electrode and the electrode preparations. This technique can easily be applied for the immobilization of other biological sensing elements for biosensors development.

**Keywords:** disposable electrode; thiourea film; anodisation; capacitive immunosensor;  
carcinoembryonic antigen (CEA)